

Express Mail # EV 377 492 830 US  
Applicant: Akimitsu Urushibata  
Title: Contact Spring

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 . 2 0 0 3 年 9 月 8 日  
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 3 1 5 1 1 7  
Application Number:  
[ST. 10/C]: [ J P 2 0 0 3 - 3 1 5 1 1 7 ]

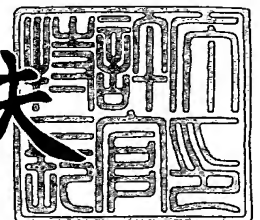
出 願 人 不二電子工業株式会社  
Applicant(s):



2 0 0 4 年 2 月 1 6 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 4 - 3 0 0 9 6 9 0

【書類名】 特許願  
【整理番号】 P1316  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 H01H 13/48  
【発明者】  
    【住所又は居所】 静岡県静岡市東新田4丁目8番1号 不二電子工業株式会社内  
    【氏名】 漆畑 陽光  
【特許出願人】  
    【識別番号】 391011696  
    【住所又は居所】 静岡県静岡市東新田4丁目8番1号  
    【氏名又は名称】 不二電子工業株式会社  
【代理人】  
    【識別番号】 100083770  
    【住所又は居所】 東京都渋谷区代々木2丁目21番8号 ファミール新宿グランス  
        ィートタワー1303 中川特許事務所  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 中川 國男  
    【電話番号】 (03)3378-8816  
【手数料の表示】  
    【予納台帳番号】 025025  
    【納付金額】 21,000円  
【提出物件の目録】  
    【物件名】 特許請求の範囲 1  
    【物件名】 明細書 1  
    【物件名】 図面 1  
    【物件名】 要約書 1  
    【包括委任状番号】 9504179

**【書類名】特許請求の範囲****【請求項 1】**

クリックアクション付きドーム状の可動接点ばね (3) の内側の可動接点 (4) を対向の固定接点 (5) に対して接離させて、可動接点 (4) と固定接点 (5) との間を電氣的にオン・オフの状態とするスイッチ (2) において、

可動接点ばね (3) の中心部を中心とする円周上で円の中心に対して等しい中心角の複数の位置に、可動接点ばね (3) の外側から内側の方向へのハーフカット加工によって、可動接点ばね (3) の材料の  $2/3$  以下の厚みを突き出し、突き出した接点面 (6) の周縁 (7) を鋭い刃物状として、複数の可動接点 (4) を形成することを特徴とするクリックアクション付き接点ばね (1)。

**【請求項 2】**

可動接点ばね (3) の中心部を中心とする円周上でその中心に対して中心角  $90^\circ$  の位置に、合計 4 つの可動接点 (4) を形成することを特徴とする請求項 1 記載のクリックアクション付き接点ばね (1)。

**【請求項 3】**

接点面 (6) を平坦な面ないし平坦な面に近い凹面として形成することを特徴とする請求項 1 または請求項 2 記載のクリックアクション付き接点ばね (1)。

認定・付加情報

|         |                          |
|---------|--------------------------|
| 特許出願の番号 | 特願 2 0 0 3 - 3 1 5 1 1 7 |
| 受付番号    | 5 0 3 0 1 4 8 1 6 1 1    |
| 書類名     | 特許願                      |
| 担当官     | 第四担当上席 0 0 9 3           |
| 作成日     | 平成 1 5 年 9 月 9 日         |

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】 平成 15 年 9 月 8 日

特願 2 0 0 3 - 3 1 5 1 1 7

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [ 3 9 1 0 1 1 6 9 6 ]

|          |                     |
|----------|---------------------|
| 1. 変更年月日 | 1 9 9 1 年 1 月 1 7 日 |
| [変更理由]   | 新規登録                |
| 住 所      | 静岡県静岡市東新田 4 - 8 - 1 |
| 氏 名      | 不二電子工業株式会社          |

【書類名】明細書

【発明の名称】クリックアクション付き接点ばね

【技術分野】

【0001】

本発明は、小型押しボタンスイッチ用のクリックアクション付き接点ばねの改良に関する。

【背景技術】

【0002】

この種のクリックアクション付き接点ばねは、オーディオ機器、ビデオ機器、携帯電話などの通信機器、測定機器などの電気機器や電子機器の小型押しボタンスイッチに組み込まれる。その小型押しボタンスイッチは、用途に応じて、単独または複数のクリックアクション付き接点ばねを内蔵するボックス型として、あるいは携帯電話などの押しボタンスイッチのように多数のクリックアクション付き接点ばねを内蔵するシート（FPCパターンシート）型として構成される。

【0003】

可動接点ばねは、ドーム状であり、その内側の可動接点を対向の固定接点に対して接離させて、上記の可動接点と固定接点との間を電氣的にオン・オフの状態とする。このスイッチングのための押し操作時に、ドーム状の可動接点ばねは、クリックアクション機能のもとに反転し、オフの状態からオンの状態に切り換わり、また押し操作の解放時に、オンの状態からオフの状態に復帰する。

【0004】

特許文献1は、押しボタンスイッチにおいて、FPCパターンシート上でスイッチングさせたとき、微細なごみによる導通障害を防止するために、クリックアクション付きドーム状の可動接点ばねの可動接点を半球形状突起として形成し、その半球形状突起の頂点部分を固定接点に点接触により接離させている。この対策により、導通障害が解消できるものの、クリックアクション付きドーム状の接点ばねの量産時に、生産設備である金型の凸部加工（プレス曲げ加工）用パーツが摩耗しやすく、そのメンテナンスを頻繁に行う必要があった。

【0005】

また、クリックアクション付きドーム状の接点ばねがFPCの銅箔パターンの固定接点に接離するとき、繰り返し動作の過程で、可動接点の半球形状突起が銅箔パターンにめり込んでしまい、ストロークの変動に加え、荷重特性の変動が発生していた。さらに半球形状の突起の凸部加工（プレス曲げ加工）では、加工ひずみが製品（クリックアクション付きドーム状の接点ばね）に残ってしまい、リフロー半田加工などの後から熱が加わったときに、そのひずみが除去され、荷重特性が大きく変化してしまうという問題があった。

【特許文献1】特開2000 322974号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

したがって、本発明の課題は、小型押しボタン式のスイッチにおいて、微細なごみによる接点間の接触障害を軽減するために接点形状工夫するとともに、スイッチを繰り返し動作させても、荷重特性の変化を少なくし、さらにリフロー半田工程などの後から加熱によっても特性変化の少ないクリックアクション付きの接点ばねを提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記課題のもとに、本発明は、クリックアクション付きドーム状の可動接点ばねの内側の可動接点を対向の固定接点に対して接離させて、可動接点と固定接点との間を電氣的にオン・オフの状態とするスイッチにおいて、可動接点ばねの中心部を中心とする円周上で円の中心に対して等しい中心角の複数の位置に、可動接点ばねの外側から内側の方向へのハーフカット加工（半剪断加工）によって、可動接点ばねの材料の2/3以下の厚みを突

き出し、突き出した平坦な接点面の周縁を鋭い刃物状とし、この突き出した平坦な接点面および鋭い刃物状の周縁によって複数の可動接点を形成している（請求項1）。

#### 【0008】

上記の可動接点は、可動接点ばねの中心部を中心とする円周上でその中心に対して中心角 $90^\circ$ の位置に、合計4つ形成される（請求項2）。可動接点の固定接点に対向する接点面は、平坦な面ないし平坦な面に近い凹面として形成される（請求項3）。

#### 【発明の効果】

#### 【0009】

本発明では、つぎの特有の効果が得られる。ハーフカット加工によって、複数の可動接点が形成されるから、通常の曲げ加工あるいは絞り加工と異なり、加工後の加工ひずみが少なく、クリックアクション動作が加工ひずみに影響されず、安定しており、また加工後の熱による特性の変動も少なくなっている。クリックアクション付きドーム状の接点ばねの量産が凸部加工（プレス曲げ加工）でなく、ハーフカット加工（半剪断加工）であるから、金型の摩耗が少なく、そのメンテナンスも頻繁に行う必要がない。

#### 【0010】

可動接点がハーフカット加工によって可動接点部ばねの材料の $2/3$ 以下の厚みとして形成され、その材料の厚み内で $1/3$ 以上の厚みの連続的な部分が存在しているから、可動接点の部分で強度の低下やばね特性の変動が殆どなく、狙い通りの荷重特性（クリックアクション特性）が得られる。複数の可動接点の周縁が鋭い刃物状として形成されるから、可動接点と固定接点との間に、ごみが侵入してもそれが微細なごみであれば、スイッチ動作時に、微細なごみが可動接点の鋭い刃物状の周縁により押しつぶしてしまい、接触障害が未然に防止でき、安定なスイッチング動作が期待できる。

#### 【0011】

可動接点が可動接点ばねの中心に対して中心角 $90^\circ$ のもとに合計4つ形成されていると、ドーム状の可動接点ばねに対して偏心荷重が作用したときでも、偏心荷重の作用点に近い可動接点が固定接点に当接するため、あらゆる方向の偏心荷重でも、安定なスイッチング動作が長い期間にわたって確保できる。また、固定接点に対向する可動接点の面が平坦な面ないし平坦な面に近い凹面として形成されているから、繰り返し動作させても、ある一定以上のところまでは固定接点としての銅箔パターンにめり込むが、それ以上深くはめり込まないため、ストロークの変化および荷重特性の変化は軽減される。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0012】

図1ないし図5は、本発明に係るクリックアクション付き接点ばね1を小型押しボタン式のスイッチ2に組み込んだ状態を示している。スイッチ2は、可動接点ばね3の内側の可動接点4を対向の固定接点5に対して接離させて、可動接点4と固定接点5との間を電氣的にオン・オフの状態とする。可動接点ばね3は、直径線外周端で基板8の導電パターン9に接している。また、固定接点5は、基板8の上面に、例えば上記の導電パターン9の一部により形成されており、可動接点ばね3の内側の可動接点4と対向している。なお、導電パターン9は、通常、プリント配線技術によって、基板8の上面に銅箔により形成される。

#### 【0013】

そして、本発明に係るクリックアクション付きの接点ばね1は、上記の可動接点ばね3により構成されている。可動接点ばね3は、例えば厚み $0.06\text{ mm}$ 、直径 $5.0\text{ mm}$ 程度の円板状ステンレス製ばね材（SUS301CSP-H）によりクリックアクション機能付き球形のドーム状として成形されており、外周部分で2つの円形の屈曲部10、11を有している。中心側の屈曲部10を境として中心側は、弾性的に反転変形可能な球面として成形され、屈曲部10と屈曲部11との間は、円錐面のスカート部12として成形され、さらに外側の屈曲部11の外周側は、スカート部12の円錐と異なる頂角の円錐面のスカート部13として成形される。

#### 【0014】

可動接点ばね 3 は、ドーム内側面の中心部において、中心部を中心とする直径 1.2 mm 程度の円周上で円の中心に対して等しい中心角の位置に、複数の可動接点 4 を有している。この実施態様において、可動接点 4 は、その中心部を中心とする直径 1.2 mm の円周上で中心角 90° の位置に、合計 4 つ形成されている。それぞれの可動接点 4 は、直径 0.3 mm 程度の円形であり、プレス機を利用して、可動接点ばね 3 のばね材の外側から内側の方向へのハーフカット加工（半剪断加工）によって、ばね材の 2/3 以下の厚み、例えば 0.02 mm ほどを突き出すことによって形成される。この厚みの制限は、可動接点ばね 3 のばね材から可動接点 4 を打ち抜かないまま、可動接点ばね 3 のばね材の強度を維持し、かつ所定のクリックアクション機能を確保するために必要とされる。

#### 【0015】

このようにハーフカット加工によって、複数の可動接点 4 が形成されるから、通常の曲げ加工あるいは絞り加工と異なり、加工後に可動接点ばね 3 に残る加工ひずみが少なく、クリックアクション動作が加工ひずみに影響されず、安定している。また、加工後の熱による特性の変動も少なくなっている。可動接点 4 がハーフカット加工によって可動接点ばね 3 の材料の 2/3 以下の厚みとして形成され、その材料の厚み内で 1/3 以上の厚みの部分が可動接点ばね 3 の全域に連続的に存在しているから、可動接点 4 の部分で強度の低下やばね特性の変動が殆どなく、狙い通りの荷重特性（クリックアクション特性）が得られる。さらに、クリックアクション付き接点ばね 1 の量産過程で、凸部加工（プレス曲げ加工）でなく、ハーフカット加工（半剪断加工）であるから、金型の摩耗が少なく、そのメンテナンスも頻繁に行う必要がない点でも有利である。

#### 【0016】

ハーフカット加工（半剪断加工）により突き出した部分つまり可動接点 4 の周縁 7 は、剪断面であるから、90° の断面に近い鋭い刃物状となっており、周縁 7 により囲まれた接点面 6 は、固定接点 5 に対向し、図 4 に示すような平坦な面ないし図 5 に示すような平坦な面に近い凹面として形成されている。接点面 6 が凹面として形成されていると、断面は 90° よりやや小さくなり、一層鋭い刃物状とできる。

#### 【0017】

なお、可動接点 4 は、図 1 のように直径 0.3 mm 程度の円形として、あるいは図 6 のように、円形帯を 4 分割したもの、その他、図示しないが、楕円、小判状、多角形として構成することもできる。なお、図 6 のクリックアクション付き接点ばね 1 は、図 1 ないし図 3 のものより小さく、その直径は、4.0 mm 程度である。

#### 【0018】

図 7 は、本発明に係るクリックアクション付き接点ばね 1 において、ストローク S（横軸 [mm]）－動作荷重 F（縦軸 [gf]）の特性グラフを示している。図 2 および図 3 に見られるように、操作者がクリックアクション付き接点ばね 1 の中心を下向きに押し付け、可動接点ばね 3 の中心に法線方向の動作荷重 F を作用させると、可動接点 4 のストローク S は、初期のうちにほぼ比例しながら増加する。動作荷重 F が動作荷重 F1 を過ぎ動作荷重 F2 になると、図 3 に見られるように、可動接点 4 は、クリックアクションのもとに反りの方向を反転させ、今までの動作荷重 F2 よりも小さな動作荷重 F によっても同じストローク S の方向に移動する。

#### 【0019】

この反転時に、可動接点ばね 3 は、屈曲部 10、11 を屈曲線として段階的に屈曲するとともに、球面状の部分で弾性変形し、反りの方向を反転させることによって、扁平な状態となる。その後も動作荷重 F が作用しておれば、可動接点ばね 3 の可動接点 4 は、ストローク S1 に到達し、対応の固定接点 5 に当接する。このときに、可動接点ばね 3 の可動接点 4 と固定接点 5 と間が電氣的にオンとなる。可動接点ばね 3 の反転時にも、スカート部 12、13 は、反転せず、導伝パターン 9 に所定の接触圧のもとに接し、電氣的に導通している。

#### 【0020】

可動接点 4 が可動接点ばね 3 中心部分に 4 つ形成されているため、上記のスイッチング



動作時に、動作荷重  $F$  がドーム状の可動接点ばね 3 に対して偏心位置に、または法線方向に対してある角度のもとに作用したときでも、その動作荷重  $F$  の作用点に近い可動接点 4 が固定接点 5 に当接するため、あらゆる方向の偏心荷重の作用時にも、安定なスイッチング動作が確保できる。

#### 【0021】

前記のオンの状態で、可動接点 4 の接点面 6 は、環状の刃物状の部分で線接触となって固定接点 5 の表面に接触する。したがって、それらの接触部分の間に微細なごみなどが付着したとしても、接点面 10 は、ごみを押しつぶしてしまい、接触障害を防いでいる。このため、長い期間にわたって安定なスイッチング動作が期待できる。なお、固定接点 5 に対向する可動接点 4 の接点面 6 が平坦な面ないし平坦な面に近い凹面として形成されているから、繰り返し動作させると、接点面 6 がある一定回数まで固定接点 5（銅箔パターン）にめり込むが、それ以上深くはめり込まないため、ストロークの変化および荷重特性の変化は軽減される。

#### 【0022】

ストローク  $S_1$  に対応する動作荷重  $F$  は、小さな力の動作荷重  $F_1$  となっている。操作者がクリックアクション付き可動接点 1 の中心に対する押し付けを止めて、小さな動作荷重  $F_1$  がなくなると、可動接点ばね 3 は、再び逆方向に反転することによって、もとの状態に復帰し、電氣的にオフとなる。

#### 【産業上の利用可能性】

#### 【0023】

本発明に係るクリックアクション付き接点ばね 1 は、小型押しボタン式のスイッチ 2 に組み込まれるが、そのスイッチ 2 は、その用途に応じて、独立のボックス型として、あるいは携帯電話や TV のコントローラなどの押しボタンスイッチ（テンキースイッチ・ファンクションキースイッチ）のように、FPC パターン上に多数のスイッチ群として構成される。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0024】

【図 1】クリックアクション付き接点ばね 1 をスイッチ 2 に組み込んだ状態の平面図である。

【図 2】クリックアクション付き接点ばね 1 をスイッチ 2 に組み込んだ状態で、クリックアクション付き接点ばね 1 を反転させていないときの一部破断側面図である。

【図 3】クリックアクション付き接点ばね 1 をスイッチ 2 に組み込んだ状態で、クリックアクション付き接点ばね 1 を反転させたときの一部破断側面図である。

【図 4】クリックアクション付き接点ばね 1 の可動接点 4 の部分の拡大断面図である。

【図 5】クリックアクション付き接点ばね 1 の他の可動接点 4 の部分の拡大断面図である。

【図 6】他のクリックアクション付き接点ばね 1 の平面図である。

【図 7】クリックアクション付き接点ばね 1 についてのストローク  $S$  - 動作荷重  $F$  の特性グラフである。

#### 【符号の説明】

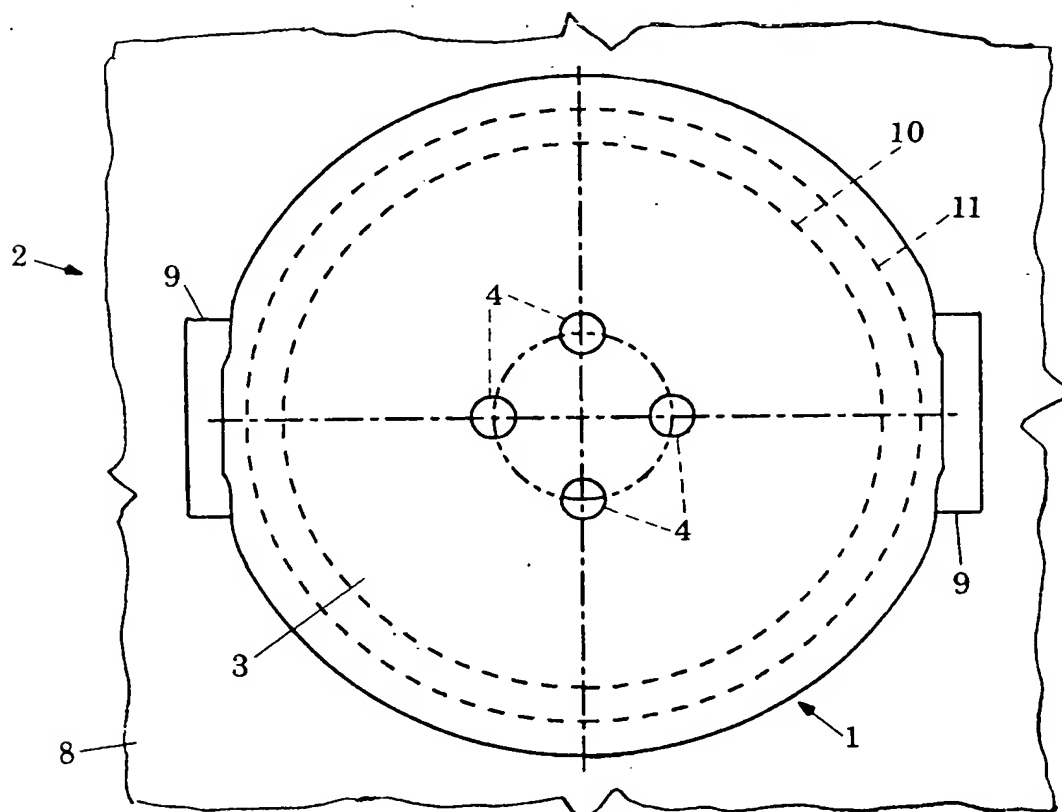
#### 【0025】

- 1 クリックアクション付き接点ばね
- 2 スイッチ
- 3 可動接点ばね
- 4 可動接点
- 5 固定接点
- 6 接点面
- 7 周縁
- 8 基板

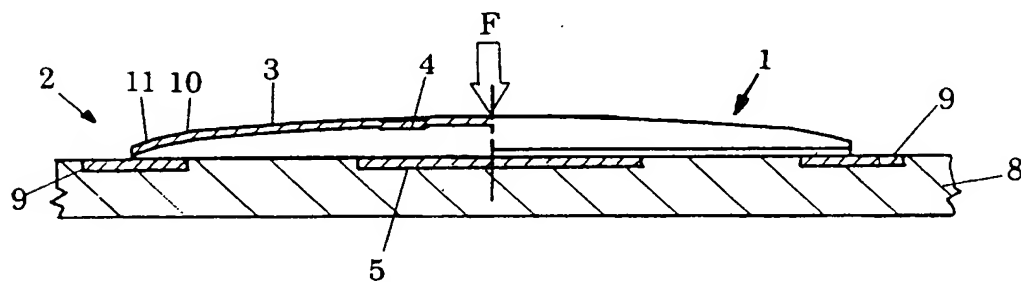
- 9 導電パターン
- 1 0 屈曲部
- 1 1 屈曲部
- 1 2 スカート部
- 1 3 スカート部

【書類名】 図面

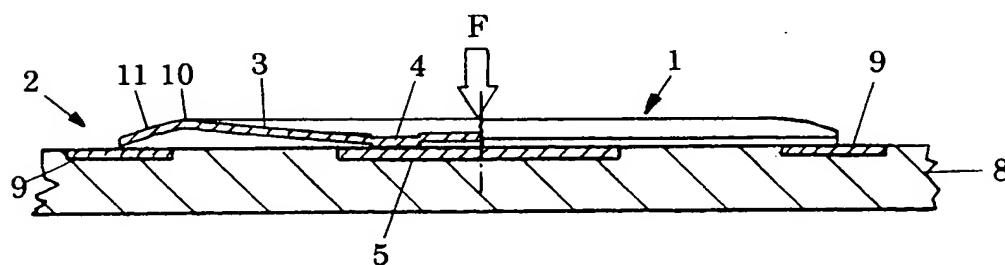
【図 1】



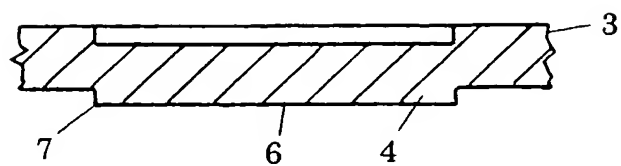
【図 2】



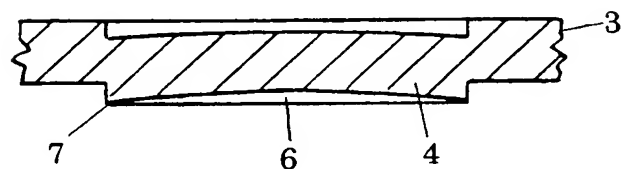
【図 3】



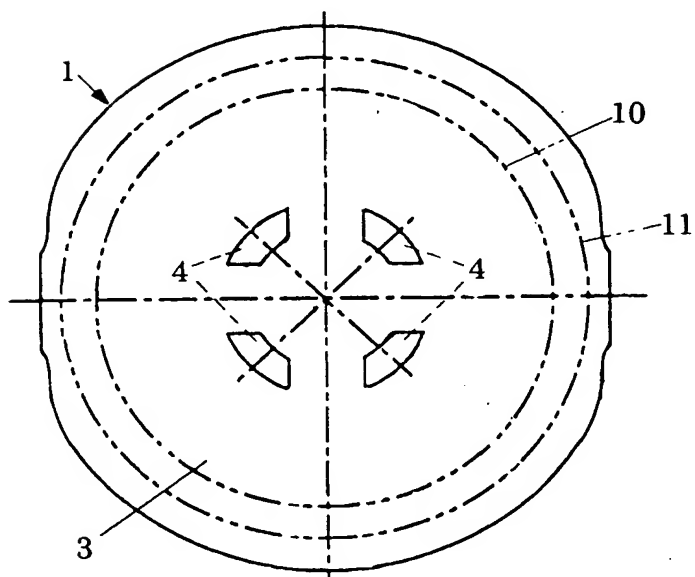
【図 4】



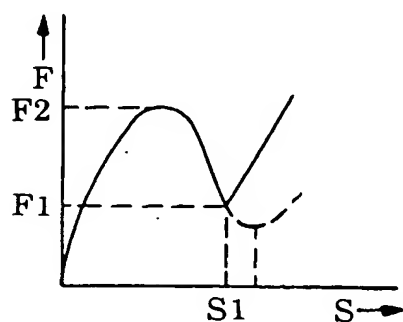
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 小型押しボタン式のスイッチにおいて、微細なごみによる接点間の接触障害を軽減するとともに、加熱やスイッチの繰り返し動作によっても、荷重特性の変化を少ないクリックアクション付きの接点ばねを提供する。

【解決手段】 クリックアクション付きドーム状の可動接点ばね 3 の内側の可動接点 4 を対向の固定接点 5 に対して接離させて、可動接点 4 と固定接点 5 との間をオン・オフの状態とするスイッチ 2 において、可動接点ばね 3 の中心部に、外側から内側の方向へのハーフカット加工（半剪断加工）により、可動接点ばね 3 の材料の 2 / 3 以下の厚みを突き出して、平坦な接点面 6 および鋭い刃物状の周縁 7 からなる複数の可動接点 4 を形成する。

【選択図】 図 1